



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 42 22 686 A 1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**C 02 F 1/48**  
C 23 F 14/00  
H 01 F 7/02  
H 01 F 13/00

21 Aktenzeichen: P 42 22 686.4  
22 Anmeldetag: 10. 7. 92  
43 Offenlegungstag: 13. 1. 94

DE 42 22 686 A 1

71 Anmelder:  
Straub, Jürgen, 72762 Reutlingen, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

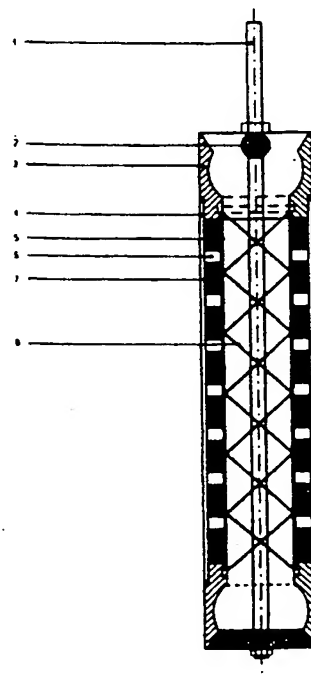
54 Vorrichtung zur permanentmagnetischen Behandlung von Flüssigkeiten, anorganischen und organischen Gemischen bzw. Lösungen zur Verhinderung von Ablagerungen

57 Vorrichtungen dieser Art wurden und werden bisher ausschließlich durch eine Aneinanderreihung mehrerer Magnete um ein Rohrsystem realisiert.

Diese neue Vorrichtung realisiert bei einem hohen Wirkungsgrad die Möglichkeit, die Vorrichtung entweder direkt in ein Rohrleitungssystem oder vorteilhafter zuerst in einen handelsüblichen Feinfilter zu integrieren. Der Sinn dieser Vorrichtung ist, daß bei einem Überschreiten des Löslichkeitsproduktes sich ausscheidende Feststoffe in ihrer Haftfähigkeit an Oberflächen so beeinflusst werden, daß ein Anhaften vermindert bzw. verhindert wird.

Vorzugsweise acht aus Lanthanoidelementverbindungen gefertigte Magnetringe (7) werden zwischen einem Außenrohr (4) und einem Innenrohr (5) durch Abstandsringe (6) getrennt, gegenpolig eingebaut. Endständig ist jeweils ein speziell ausgeführter Düsenkörper (3) angeordnet. Im Innenrohr eingepaßt befindet sich eine spezielle Strömungseinrichtung (8), welche eine alternierende, im Uhrzeigersinn beginnende, Drehrichtung des Flüssigkeitsstromes durch die Vorrichtung erzwingt.

Vorrichtung zur Verhinderung von Ablagerungen in Rohrsystemen durch Änderung der Oberflächenhaftfähigkeit.



DE 42 22 686 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur permanentmagnetischen Behandlung von Flüssigkeiten wie z. B. Wasser gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Der Sinn dieser Vorrichtung ist, daß sich z. B. beim Erwärmen von Flüssigkeiten sich ausscheidende Feststoffe und Ablagerungen, wie z. B. Salze u. Kesselstein, in ihrer Haftfähigkeit an Oberflächen so zu beeinflussen, daß in Kesseln, Behältern oder Rohren kein An- bzw. Absetzen, welches zu den bekannten Betriebsstörungen führt, mehr möglich ist.

Im Wasser sind diese Ablagerungen hauptsächlich auf die Carbonathärte zurückzuführen und stehen in direktem Zusammenhang mit den in normalem Leitungswasser nur vereinzelt vorhandenen Kristallisationskeimen. Wird das Löslichkeitsprodukt der im Wasser gelösten Verbindungen überschritten, lagern sich diese in der Hauptsache an Oberflächenrauigkeiten von Rohren, Behältern usw. ab. Dort führen sie dann zu den allseits bekannten Problemen.

Aus zahlreichen Veröffentlichungen und Patentschriften ist bekannt, daß eine Wechselwirkung zwischen magnetischen Feldern und strömendem Wasser vorhanden ist. Prinzipiell finden dafür ringförmige Permanentmagnete Anwendung. Nach bekannten Theorien stellen die einzelnen Wassermoleküle kein eigenes System dar, sondern sind in Clustern miteinander assoziiert. In diesen Clustern sind die Wasserinhaltsstoffe hydratisiert. Werden diese jedoch durch starke Magnetfelder, unterstützt durch eine turbulente Strömung im Bereich der Felder, aufgebrochen, können sich in ausreichender Zahl Kristallisationskeime bilden. Dies läßt sich an Hand von Trübungsmessungen verfolgen. An diesen neu gebildeten Kristallisationskeimen lagern sich nach Überschreiten des Löslichkeitsproduktes primär die Kesselstein verursachenden Wasserinhaltsstoffe an und bilden dadurch eine Art feinen Schlamm, der sich nicht mehr an Rohrleitungen und Behältern usw. absetzt und mit der Wasserströmung aus den Systemen ausgetragen werden kann.

Ein weiterer vorteilhafter Effekt ist das, bei längerem Einsatz der Vorrichtung, Ablösen bereits vorhandener Inkrustationen und, durch Schutzschichtbildung eine Verminderung von Rohrkorrosionen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine solcherartige Vorrichtung so weiterzuentwickeln, daß der Wirkungsgrad gegenüber anderen Konstruktionen deutlich erhöht wird, sie leicht herzustellen, montagefreundlich und in ihren Anforderungen und Abmessungen so gestaltet ist, daß sie jederzeit auch direkt in einen handelsüblichen Hauswasser-Feinfilter integrierbar ist.

Die wichtigste Aufgabe der Vorrichtung ist, daß sie eine intensive Wirkung der Magnetfelder auf die Flüssigkeit gewährleistet und gleichzeitig nur einen geringen Druckverlust im gesamten Leitungssystem verursacht.

Der Erfindung liegt auch die Erkenntnis zugrunde, daß die Wirksamkeit der Vorrichtung nicht durch die Rohrleitung, sondern durch die Magnetfelder, die Strömungsgeschwindigkeit und Strömungsart der Flüssigkeit, d. h. durch die Aufenthaltszeit, beeinflußt wird.

Die Lösung erfolgt durch Ausgestaltung gemäß den Ansprüchen.

Dieser Zweck konnte durch die erfindungsgemäße Vorrichtung erreicht werden. Diese Vorrichtung weist mehrere — vorteilhaft acht — voneinander in bestimmten Abmessungen angeordnete, den Gesamtdurchlaß

und die magnetische Feldstärke bestimmende, durch Abstandsringe abgeteilte Magnetringe auf. Zwischen den Magnetringen sind Abstandsringe (Polschuhe) aus ferromagnetischem Material angeordnet. Abstandsringe und Magnetringe sind zwischen einem Außen- und einem Innenrohr aus paramagnetischem Material angeordnet. An beiden Enden der Vorrichtung sind konische, düsenartig ausgebildete Teile aus einem rostfreien Material mit ferritischem Gefüge zentrisch angeordnet. In diese düsenartigen Endstücke sind runde, mit einer Bohrung für den Mittelstab versehene Widerlager zum fixierten Aufbau der gesamten Vorrichtung eingelassen.

Im Bereich der Magnetfelder ist im Innenrohr der Vorrichtung eine Strömungsleiteinrichtung, welche eine Aufspaltung des Flüssigkeitsstromes bewirkt, angeordnet. Diese Strömungsleiteinrichtung ist derart gestaltet, daß der Flüssigkeitsstrom am ersten Kreissegmentpaar einen Drall im Uhrzeigersinn erfährt, am zweiten erfolgt eine Umkehrung des Dralls und so weiter. Dadurch wird im Bereich der Magnetfelder eine äußerst turbulente Strömung, welche bereits Merkmale der Mikro Kavitation aufweist, erzwungen.

Dadurch erfolgt bei nur geringem Gesamtdruckverlust ein mehrmaliger Strömungsabstoß, welcher so eine sehr hohe Anzahl von Kristallisationskeimen erzeugt.

Diese Strömungsleiteinrichtung ist aus paramagnetischem Material gefertigt. Die Magnetringe, die Abstandsringe, die düsenartig ausgebildeten Teile, sowie die Strömungsleiteinrichtung sind in eine rohrförmige Einheit aus paramagnetischem Material eingebaut und werden durch einen Mittelstab aus einem rostfreien Material mit ferritischem Gefüge, zwangsweise zentriert und in diesem Ausführungsbeispiel durch eine lösbare, zweckdienlich mit Gewinden ausgeführte Befestigung in ihrer Lage fixiert.

In diesem Ausführungsbeispiel ist der Mittelstab derart ausgeführt, daß dieser zweckdienlich mit einem Gewinde zur Befestigung der Vorrichtung in einem markt gängigen Hauswasser-Feinfilter versehen ist.

Genannter Mittelstab dient gleichzeitig zur quasi rechtwinkligen Lenkung der Magnetfelder ins Innere der Behandlungsvorrichtung.

In einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform sind die Enden der Vorrichtung zum Anschluß an die Rohrleitung mit Flanschen oder Gewinden versehen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen (Fig. 1 und 2), die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel zeigt, im einzelnen beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine teilweise längsgeschnittene Seitenansicht der Vorrichtung zur permanentmagnetischen Behandlung von Flüssigkeiten.

Fig. 2 Eine Darstellung der aus mehreren spiegelverkehrt angeordneten, gewinkelten, kreis- bzw. ellipsen-segmentförmigen Teilen aufgebauten Strömungsleiteinrichtung (8).

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß in dem Raum zwischen Innen- und Außenrohr (5 u. 4) Abstandsringe (6) und Magnetringe (7) angeordnet sind. Die Magnetringe (7) und Abstandsringe (6) sind in gleichen Abständen und derart angeordnet, daß die durchströmende Flüssigkeit immer am Anfang und Ende der permanentmagnetischen Behandlung den Südpol des Magnetfeldes zu kreuzen hat. Dadurch ergeben sich stärke, gleichförmige koaxiale Magnetfelder, die durch die Ausführung mittels des Mittelstabes (1) aus einem rostfreien Material mit ferritischem Gefüge, radial fokussiert werden. Diese Vorrichtung ist mit 8 Magnetringen (7) hoher

Feldstärke und Koerzitivkraft, sowie 7 dazwischenliegenden Distanzringen (6) aus rostfreiem, ferritischem Material ausgestattet.

Den Abschluß bilden die düsenförmig ausgebildeten Endstücke (3). Das Gehäuse (Außen- (4) und Innenrohr (5)) ist aus rostfreiem, austenitischen Material gefertigt.

Die mit einer Bohrung zur Aufnahme des Mittelstabes (1) versehenen Widerlager (2) sind zweckmäßigerweise an die Innenform der düsenförmig ausgebildeten Endstücke (3) angepaßt. Dadurch lassen sich größere Strömungsverluste vermeiden.

Die im Bereich der Magnetfelder im Innenrohr (5) angebrachte Strömungsleiteinrichtung (8) (Fig. 2) erzwingt eine alternierende Drehrichtung des Flüssigkeitsstromes.

Durch die einseitige Verlängerung des mit einem Gewinde versehenen Mittelstabes (1) kann die Vorrichtung jederzeit in einen marktgängigen Feinfilter integriert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird wie folgt betrieben: Die Flüssigkeit strömt durch das düsenförmig ausgebildete Einlaßstück (3) und wird dann durch die im Bereich der Magnetfelder liegende Strömungsleiteinrichtung (8) zwangsweise in eine, in der Drehrichtung alternierende, im Uhrzeigersinn beginnende Rotation um den Mittelstab (1) versetzt. Dabei werden bei wäßrigen Lösungen aus dem noch nicht ganz im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht stehenden Wasser kleinste Mengen an Kohlendioxid freigesetzt.

Gleichzeitig durchströmt die Flüssigkeit mit alternierender Drehrichtung, schraubenförmig mehrere scharf fokussierte Magnetfelder und tritt durch das gegenüberliegende ebenfalls düsenförmig ausgebildete Endstück wieder aus.

Durch eine einseitige, entsprechende Verlängerung des Mittelstabes kann diese Vorrichtung jederzeit in einen marktüblichen Feinfilter integriert werden.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist u. a. auch darin zu sehen, daß ihre leicht zerlegbaren Bestandteile leicht ausgetauscht werden können. Diese Vorrichtung kann an beliebiger Stelle und in beliebiger Lage und in beliebiger Strömungsrichtung eingebaut und betrieben werden, z. B. Zirkulationsbetrieb, Warmwasserboiler, Kühltürme, Klimaanlage, Warmwassererzeugungsanlagen und zum Schutz von Installationssystemen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur permanentmagnetischen Behandlung von Flüssigkeiten mit einem aus einem Innen- und einem Außenrohr (5 u. 4) aus paramagnetischem Material, vorzugsweise aus einem rostfreien Stahl mit austenitischem Gefüge, gefertigten, rohrförmigen Gehäuse und dazwischen angeordneten magnetfelderzeugenden Elementen (7) mit zugehörigen Abstandsringen (6), welches von der Flüssigkeit axial durchströmt wird, wobei im Innenrohr (5) im Bereich der Magnetfelder eine Strömungsleiteinrichtung (8), welche eine in der Drehrichtung alternierende, im Uhrzeigersinn beginnende schraubenartige Durchströmung erzwingt angeordnet ist und am Einlaß und Auslaß düsenförmig ausgebildete Hohlkörper (3) sich befinden, welche durch die Verwendung eines Mittelstabes (1), der durch Widerlager (2) fixiert und zentriert ist, befestigt werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetringe (7) aus permanentmagnetischem Material gefertigt sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetringe (7) aus Lanthanoidenelementverbindungen, vorzugsweise der Elemente Neodym oder Samarium, hoher magnetischer Energiedichte und Koerzitivkraft gefertigt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetringe (7) mit axialer Magnetisierungsrichtung gefertigt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsringe (6) aus einem rostfreien Material mit ferritischem Gefüge gefertigt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese zwischen Innen- und Außenrohr (5 u. 4) in ihrem Innern aus 3 bis 11 Abstandsringen (6) und 4 bis 12 Magnetringen (7), vorzugsweise 7 Abstandsringen (6) und 8 Magnetringen (7), aufgebaut ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die düsenförmigen Hohlkörper (3) lavaldüsenartig mit einem Eingangswinkel Winkel zwischen 5 und 60 Grad, vorzugsweise 27 bis 38 Grad, gefertigt sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die düsenförmigen Hohlkörper (3) mit einem inneren Kugelsegmentradius der zwischen dem 0,1 bis 0,5fachen der Hohlkörpergesamtlänge, vorzugsweise der 0,3 bis 0,4fachen Hohlkörpergesamtlänge, liegt, gefertigt sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die düsenförmigen Hohlkörper (3) aus einem nichtrostenden Material mit ferritischem Gefüge gefertigt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleiteinrichtung (8) aus 2 bis 20 aneinanderliegenden Kreis- bzw. Ellipsensegmenten, vorzugsweise zwischen 4 und 8, gefertigt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleiteinrichtung (8) zwischen den Einzelsegmenten mit einem Biegewinkel von 10 bis 160 Grad, vorzugsweise 30 bis 90 Grad, gefertigt sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleiteinrichtung (8) aus einem nichtrostenden Stahl mit austenitischem Gefüge gefertigt ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleiteinrichtung (8) eine in der Drehrichtung alternierende, im Uhrzeigersinn beginnende Durchströmung der Vorrichtung erzwingt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleiteinrichtung (8) aus um den Mittelstab (1) spiegelverkehrt angeordneten Kreis- bzw. Ellipsensegmenten aufgebaut ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelstab (1) aus einem nichtrostenden Material mit ferritischem Gefüge gefertigt ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Verlängerung des Mittelstabes (1) jederzeit eine Integration in einen marktgängigen Feinfilter erfolgen kann.

17. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch beidseitiges Anbringen von Flanschen oder Gewinden jederzeit ein Einbau auch direkt in ein Rohrleitungssystem erfolgen kann.

5

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10



65

Fig. 1

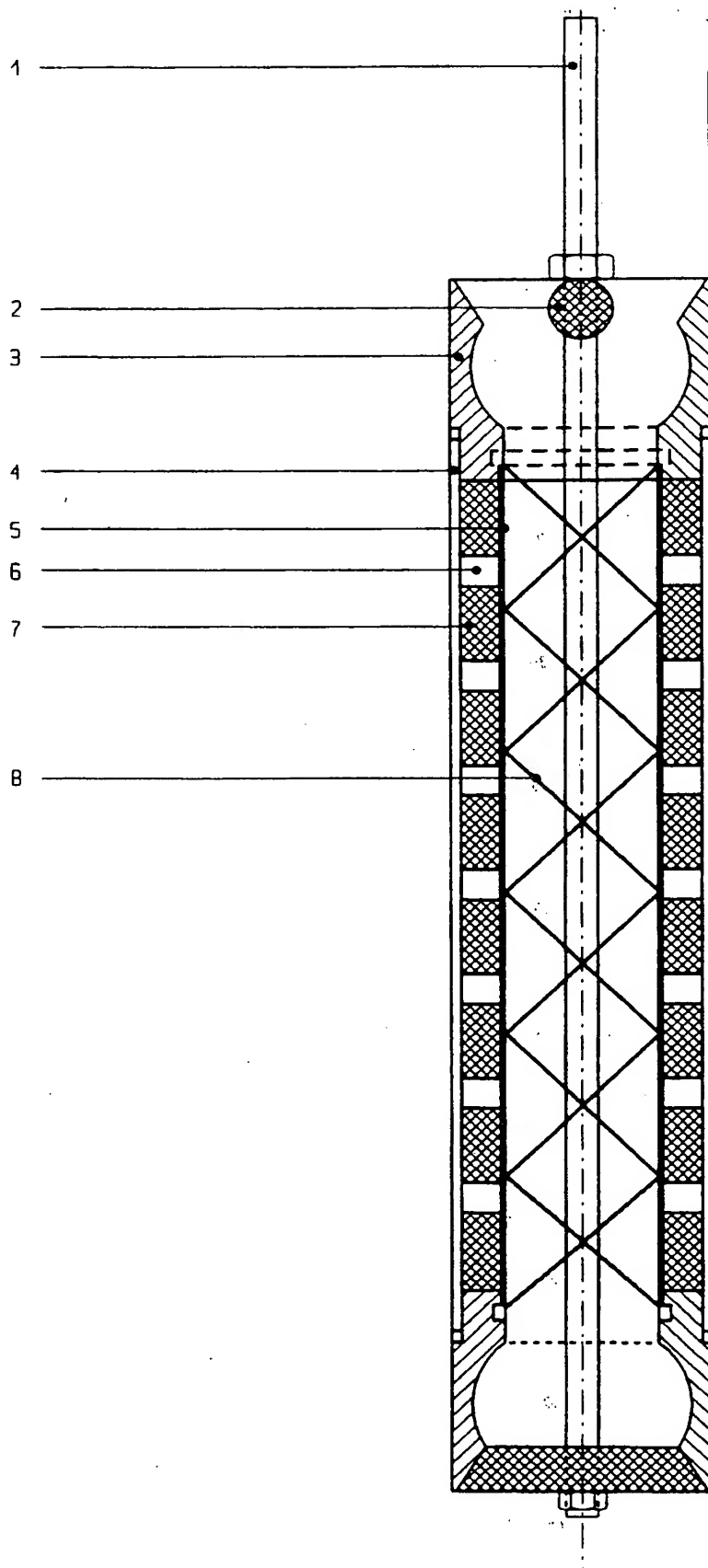


Fig. 2

